



دانشگاه صنعتی اصفهان (B Nazanin 10 Regular)

دانشکده مهندسی مکانیک (B Nazanin 14 Regular)

عنوان پایان نامه (B Nazanin 16 Bold)

پایان نامه کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک - تبدیل انرژی (B Nazanin 16 Regular)

نام دانشجو (B Nazanin 12 Bold)

استاد راهنما (B Nazanin 14 Regular)

نام و نام خانوادگی استاد راهنما (B Nazanin 12 Bold)

سال دفاع (B Nazanin 10 Bold)

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه صنعتی اصفهان (B Nazanin 10 Bold)

دانشکده مهندسی مکانیک (B Nazanin 14 Regular)

عنوان پایان نامه (B Nazanin 16 Bold)

پایان نامه کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک - تبدیل انرژی (B Nazanin 16)
Regular

نام دانشجو (B Nazanin 12 Bold)

استاد راهنما (B Nazanin 14 Regular)
نام و نام خانوادگی استاد راهنما (B Nazanin 12 Bold)



دانشگاه صنعتی اصفهان (B Nazanin 10 Bold)

دانشکده مهندسی مکانیک (B Nazanin 14 Regular)

پایان نامه کارشناسی ارشد رشته مهندسی مکانیک – تبدیل انرژی
خانم / آقای.....

تحت عنوان (B Nazanin 16 Regular)

عنوان پایان نامه (B Nazanin 14 Bold)

در تاریخ / / توسط کمیته تخصصی زیر مورد بررسی و تصویب نهایی قرار

گرفت. (B Nazanin 12 Regular)

- | | |
|-------------------------|-----------------------------|
| دکتر نام و نام خانوادگی | ۱- استاد راهنمای پایان نامه |
| دکتر نام و نام خانوادگی | ۲- استاد مشاور پایان نامه |
| دکتر نام و نام خانوادگی | ۳- استاد داور |
| دکتر نام و نام خانوادگی | ۴- استاد داور |

سرپرست تحصیلات تکمیلی دانشکده

دکتر نام و نام خانوادگی

صفحه تشکر و قدردانی (آوردن این صفحه اختیاری است)

کلیه حقوق مالکیت مادی و معنوی مربوط به این پایان نامه متعلق به دانشگاه صنعتی اصفهان و پدیدآورندگان است. این حقوق توسط دانشگاه صنعتی اصفهان و بر اساس خط مشی مالکیت فکری این دانشگاه، ارزش گذاری و سهم بندی خواهد شد.

هر گونه بهره برداری از محتوا، نتایج یا اقدام برای تجاری سازی دستاوردهای این پایان نامه تنها با مجوز کتبی دانشگاه صنعتی اصفهان امکان پذیر است.

(B Nazanin 16 Regular)

صفحه تقدیم اثر (آوردن این صفحه اختیاری است)

چکیده

در این قسمت کارهای انجام شده و نتایج بدست آمده در تحقیق بطور مختصر همراه با ۴ تا ۸ کلمه کلیدی ارائه شود (حداکثر یک صفحه و بدون ذکر فرمول، شکل و مرجع). متن چکیده (۵۰۰-۱۰۰۰ کلمه) بایستی روی یک صفحه و با قلم مشابه B Nazanin 11 (Regular) و با فاصله خطوط حدود ۰/۷ cm (در قسمت paragraph برای Line spacing مقدار single را انتخاب کنید) باشد. صفحه‌آرایی باید به نحوی باشد که آخرین سطر متن در حاشیه پایین صفحه قرار گیرد.

صفحه	عنوان (B Nazanin 11 Bold)
هشت	فهرست مطالب
نه	فهرست شکل ها
نه	فهرست جدول ها
ده	فهرست علائم و نمادها
۱	فصل اول: مقدمه (B Nazanin 12 Bold)
۱	۱-۱ پیشگفتار (B Nazanin 12 Bold)
۳	۲-۱ محتویات فصل های پایان نامه
۴	۳-۱ روش های افزایش انتقال حرارت
۵	۱-۳-۱ روش های فعال (B Nazanin 11 Bold)
۷	فصل دوم: مروری بر کارهای انجام شده
Error! Bookmark not defined.	۱-۲ مقدمه
Error! Bookmark not defined.	۲-۲ نانوسیال
Error! Bookmark not defined.	۲-۲ خواص ترموفیزیکی نانوسیالات
۸	فصل سوم: مدل سازی
Error! Bookmark not defined.	۱-۳ مقدمه
Error! Bookmark not defined.	۲-۳ تشریح مسئله
Error! Bookmark not defined.	۱-۲-۳ هندسه مسئله
Error! Bookmark not defined.	۳-۳ معادلات حاکم
۹	فصل چهارم: ارائه و تحلیل نتایج
Error! Bookmark not defined.	۱-۴ بررسی جریان سیال داخل لوله صاف
Error! Bookmark not defined.	۲-۴ بررسی اثر عدد رینولدز
Error! Bookmark not defined.	۳-۴ بررسی اثر سیال پایه
۱۰	فصل پنجم: نتیجه گیری و پیشنهاد
Error! Bookmark not defined.	۱-۵ نتیجه گیری
۱۱	مراجع

فهرست شکل‌ها (B Nazanin 12 Bold) (ضرورت آوردن این فهرست به تشخیص نویسنده و استاد راهنما است)

عنوان	صفحه
شکل ۱-۱- سطوح روکش شده یا اندود شده [۱].....	۶
شکل ۱-۳- نمایی از لوله صاف.....	Error! Bookmark not defined.
شکل ۲-۳- پارامترهای هندسه لوله سینوسی [۳].....	Error! Bookmark not defined.
شکل ۱-۴- تغییرات محوری ضریب انتقال حرارت جابجایی و عدد ناسلت موضعی سیال آب با عدد رینولدز.....	Error! Bookmark not defined.
شکل ۲-۴- تغییرات محوری ضریب انتقال حرارت جابجایی و عدد ناسلت موضعی سیال پایه آب- اتیلن گلیکول با عدد رینولدز.....	Error! Bookmark not defined.

فهرست جدول‌ها (B Nazanin 12 Bold) (ضرورت آوردن این فهرست به تشخیص نویسنده و استاد راهنما است)

صفحه

عنوان

جدول ۲-۱- ضرائب معادله ۲-۳.....**Error! Bookmark not defined.**

جدول ۳-۱- ابعاد لوله های سینوسی مورد استفاده در پژوهش حاضر [۳]**Error! Bookmark not defined.**

فهرست علائم و نمادها (B Nazanin 12 Bold)

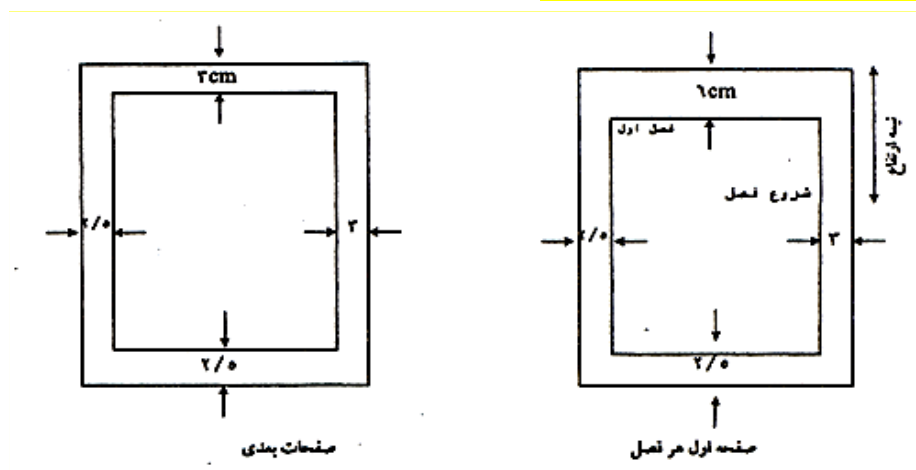
علائم یونانی	نمادهای لاتین
α ضریب پخش حرارت، m^2/s	C_p ظرفیت گرمایی ویژه، $J/kg \cdot K$
β کسری از حجم سیال که با ذره جابجا می‌شود	D قطر لوله، m
μ ویسکوزیته دینامیکی، $Pa \cdot s$	d قطر ذره، nm
	L طول لوله، m
زیرنویس	M وزن مولکولی
av متوسط	$\dot{m}$ دبی جرمی، kg/s
b بالک	N عدد آووگادرو
	Nu عدد ناسلت
	P فشار، Pa
	Pe عدد پکلت

فصل اول

مقدمه (B Nazanin 13 Bold)

۱-۱ پیشگفتار (B Nazanin 12 Bold)

متن اصلی پایان نامه باید روی کاغذ A4 با قلم B Nazanin13 (Regular) و با فاصله خطوط حدود ۰/۹ cm (در قسمت paragraph برای Line spacing از قسمت Multiple مقدار 1.2 را انتخاب کنید) تایپ شده و حواشی صفحات مطابق نمونه زیر رعایت گردد. دقت شود که حاشیه صفحه اول هر فصل با صفحات بعدی متفاوت است. همچنین لازم است به غیر از اولین پاراگراف بعد از هر تیترا، اولین خط مابقی پاراگراف‌ها به اندازه ۵ میلیمتر تورفتگی یا indent داشته باشد. تیتراها تورفتگی یا indent ندارند.



در صفحه ابتدای هر فصل، بین بالای صفحه تا محل نوشتن عنوان فصل باید ۶ cm فاصله باشد.

قسمت‌های مختلف هر فصل با اعدادی نظیر ۴-۶ یا ۲-۴-۶ مشخص می‌شود که عدد ۶ شماره فصل، عدد ۴ شماره بخش و عدد ۲ شماره قسمت است (در صورت تقسیم یک قسمت به عناوین کوچکتر دیگر از شماره فصل و بخش استفاده نشود، به عنوان مثال نمی‌توان زیربندی به شکل ۴-۶-۲ نوشت).

شماره و عنوان هر فصل با B Nazanin13 (Bold) ، بخش‌های مختلف فصول با B (Bold)

Nazanin 12 و زیر بخش‌ها با B Nazanin11 (Bold) تایپ شود (توجه: شماره فصل با حروف نوشته شود).

در نوشتن پایان‌نامه باید از افعال مجهول استفاده کرد و به کار بردن اول شخص (من و ما) مناسب نیست. همچنین فعل‌ها باید بصورت کامل نوشته شود. اسامی افراد غیرایرانی در متن به فارسی نوشته شود و می‌توان نام انگلیسی آنها بصورت پاورقی بیاید. استفاده از کلمات و عبارت‌های لاتین در متن فارسی مجاز نیست. اگر حروف اختصاری به کار گرفته می‌شود لازم است در اولین مرتبه عبارت کامل در پاورقی بیاید و جلوی آن داخل پرانتز حروف اختصاری نوشته شود.

جمع بستن کلمه‌های فارسی (مثل آزمایش و پیشنهاد) با نشان جمع عربی غلط است. بنابراین کلمه پیشنهادات یا آزمایشات غلط است و باید از پیشنهادها یا آزمایش‌ها استفاده کرد. در عربی جمع کلمه‌های سه حرفی به صورت شکسته (مکسر) است. به عبارتی جمع اثر در عربی "آثار" و در فارسی "اثرها" است. پس، به کار بردن اثرات و نظرات درست نیست. جمله نباید با حروفی مثل "و" یا "که" شروع شود. از جمله‌های طولانی استفاده نکنید. هر پاراگراف یا بند حاوی یک موضوع است. از نوشتن پاراگراف‌های طولانی یا پاراگراف‌های خیلی کوتاه پرهیز نمایید.

جدول‌هایی که در راستای طولی کاغذ تنظیم می‌شوند، باید طوری قرار گیرند که متن بالای آنها در سمت عطف پایان‌نامه (رساله) واقع شود. همچنین شکل‌هایی که در راستای طولی کاغذ تنظیم می‌شوند، باید طوری قرار گیرند که متن پایین آن در سمت لبه پایان‌نامه (رساله) قرار گیرد. شکل‌ها و جداول حتی المقدور داخل متن و در نزدیک‌ترین فاصله ممکن بعد از محلی که ذکر شده، آورده شوند.

در مورد پاراگراف‌هایی که با عنوان جدید شروع می‌شوند (بخش بعدی را ببینید)، بین انتهای پاراگراف قبلی و عنوان بخش جدید باید یک خط فاصله باشد. بین عنوان یک بخش و سطر اول مربوط به آن نیازی به فاصله نیست [۱].

۱-۲ محتویات فصل‌های پایان‌نامه

هر فصل پایان‌نامه باید از یک صفحه جدید شروع شود. فصل اول معمولاً می‌تواند به صورت مقدمه باشد. در این فصل، موضوع پایان‌نامه و نقش و اهمیت و ضرورت کار انجام شده و اهداف آن تبیین می‌شود. مروری بر کارهای انجام شده توسط سایر محققین در فصل اول یا فصل دوم می‌آید. در بخش مرور پژوهش‌های پیشین، بهتر است مقاله‌های مختلف به ترتیب زمانی آورده شود. البته در کنار ترتیب زمانی، تفکیک موضوعی هم باید انجام شود. به طور مثال، موضوع خواص حرارتی و خواص مکانیکی به صورت جداگانه می‌تواند مورد بررسی قرار گیرد. توصیه می‌شود از ذکر نام مقاله‌ها بدون نقد آنها یا بدون ارائه تحلیلی از دستاوردها و نوآوری‌ها پرهیز شود. بسته به موضوع تحقیق انجام شده، فصل‌های مختلفی در پایان‌نامه وجود خواهد داشت. به طور مثال، مدلسازی انجام شده می‌تواند در قالب یک فصل کامل بیاید. در فصل مربوط به کارهای عملی پایان‌نامه (در صورت وجود)، بایستی به معرفی کامل مواد و دستگاه‌های استفاده شده و آزمون‌های انجام شده و شرایط محیطی و کاری آزمون‌ها اشاره شود. همچنین مواردی مانند تکرارپذیری نتایج هم باید مدنظر باشد. یکی از فصل‌های مهم پایان‌نامه، نتایج است. در این فصل با استفاده از نمودارها و جدول‌ها باید نتایج تحقیق به طور کامل توضیح داده شود. همچنین نتایج بدست آمده در این تحقیق باید با نتایج تحقیقات گذشته مقایسه شود و علت‌های احتمالی تفاوت‌ها توضیح داده شود.

آخرین فصل پایان‌نامه، جمع‌بندی و نتیجه‌گیری است. جمع‌بندی باید به صورت دسته‌بندی شده ارائه شود و هر نکته به صورت جداگانه در یک پاراگراف مجزا بیاید. همچنین جمع‌بندی باید براساس نتایج بدست آمده از تحقیق انجام شده در پایان‌نامه باشد.

معادله‌ها در متن پایان‌نامه باید برحسب فصل شماره‌گذاری شوند و در موقع اشاره به معادله، باید شماره آن به صورت کامل بیاید. شماره معادله باید شامل شماره فصل و شماره معادله به صورت

(شماره فصل-شماره معادله) باشد. به طور مثال، منظور از (۳-۲) معادله سوم از فصل دوم است.

بهتر است معادلات را در داخل جدول قرار دهید.

حرارت انتقال یافته بین یک دیواره و سیال توسط رابطه زیر تعیین می‌شود:

$$Q = hA(T_w - T_f) \quad ۱-۱$$

یا

$$Q = (hA)_p(T_w - T_f) \quad ۲-۱$$

که در این رابطه T_w دمای دیواره و T_f دمای بالک سیال است. اگر بعد از فرمولها هنوز پاراگراف

قبلی تمام نشده و یا توضیحات مربوط به فرمولها آورده شده، نیاز به تورفتگی یا indent نیست.

نمادهای لاتین که در روابط برای متغیرها به کار می‌رود باید/ایتالیک باشد و در متن هم به صورت

/ایتالیک و با همان فونت و همان اندازه به کار رفته در رابطه نوشته شود. واحدها به صورت ایتالیک

نوشته نمی‌شوند.

۳-۱ روش‌های افزایش انتقال حرارت

مطابق دسته‌بندی کاکاش و همکاران^۱ [۱] و همچنین وب^۲ [۲]. اگر قرار است برای یک موضوع به

چند مرجع مختلف که مسلسل هستند (پشت سر هم هستند) ارجاع شود، به شکل [۱-۱۰] بیاید

یعنی تمام مراجع ۱ تا ۱۰ مدنظر است. اما اگر چند مرجع مختلف که مسلسل نیستند مورد ارجاع

قرار گیرند به شکل [۲، ۴، ۵ و ۹] ذکر شوند. اگر فقط دو مرجع باشند به شکل [۴ و ۹] می‌آیند.

هنگام ارجاع دادن به یک مرجع در متن، استفاده از عناوینی مثل آقا و خانم و مهندس و دکتر و ...

و همچنین اسم کوچک آنان مجاز نیست. البته در لیست مراجع، اطلاعات کامل مقاله مشابه فرمت

پایین ذکر می‌شود.

جدول ۱-۱- انواع فونت‌ها برای نگارش پایان‌نامه (B Nazanin 11 Regular)

نوع متن	نوع قلم	اندازه	فاصله خطوط
---------	---------	--------	------------

^۱ Kakac et al

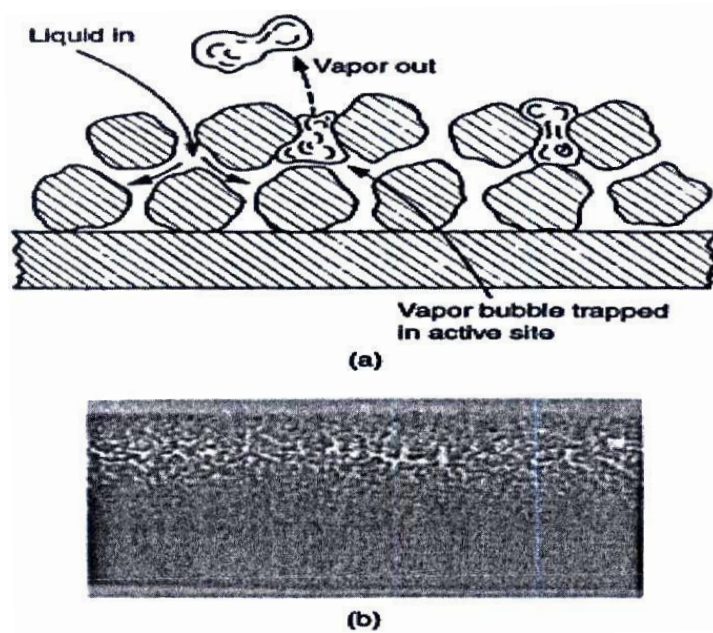
^۲ Webb

1.2 Lines	13	B Nazanin (Regular)	متن پایان نامه
	13	B Nazanin (Bold)	عنوان فصل
	12	B Nazanin (Bold)	تیترهای اصلی
	11	B Nazanin (Bold)	تیترهای فرعی
	11	B Nazanin (Bold)	عنوان چکیده فارسی
single	11	B Nazanin (Regular)	متن چکیده فارسی
	11	B Nazanin (Regular)	کلمات کلیدی فارسی
	11	B Nazanin (Regular)	عنوان جدول و شکل
	10	B Nazanin (Regular)	پاورقی فارسی
	10	Times New Roman (Regular)	پاورقی انگلیسی
	14	Times New Roman (Bold)	عنوان چکیده انگلیسی
single	12	Times New Roman (Regular)	متن چکیده انگلیسی
	12	Times New Roman (Regular)	کلمات کلیدی انگلیسی
	12	B Nazanin (Regular)	فهرست منابع فارسی
	12	Times New Roman (Regular)	فهرست منابع انگلیسی

۱-۳-۱ روش‌های فعال (B Nazanin 11 Bold)

معمولاً رایج نیست که بیش از ۳ زیربخش استفاده شود. لازم است شکل‌هایی که در متن استفاده می‌شود از کیفیت مناسبی برخوردار باشند. همچنین همواره باید قبل از آوردن شکل، در متن به آن ارجاع شود. مثلاً در شکل ۱-۱ نمونه‌های سطوح روکش‌شده یا اندودشده دیده می‌شود.

اگر شکل یا جدول از مرجع دیگری آورده شده است باید به آن مرجع استناد کرد. همچنین همه شکل‌ها باید دارای زیرنویس و شرح باشند. در ادامه یک جدول برای نشان دادن فونت و اندازه مناسب برای بخش‌های مختلف پایان‌نامه آمده است.



شکل ۱-۱- سطوح روکش شده یا اندود شده [۱] (B Nazanin 11 Reular)

فصل دوم

مروری بر کارهای انجام شده

فصل سوم

مدل سازی

فصل چہارم

نتائج

فصل پنجم

نتیجه گیری و پیشنهاد

مراجع

مراجع به ترتیب ظهور در متن با شماره در داخل کروشه [] مشخص شده و در انتهای پایان نامه به ترتیب شماره و به صورت زیر بیان می‌شوند (به ایتالیک بودن عنوان کتاب و گزارش، نام نشریات ادواری و مجموعه مقالات کنفرانسها توجه نمایید). در عنوان شکل و یا عنوان جدول، ذکر مرجع برای شکل‌ها و جدول‌هایی که کار دیگران است ضروری می‌باشد.

نحوه ارجاع به مقالات مندرج در نشریات ادواری

نام خانوادگی، حروف اول نام (های) مولف، "عنوان مقاله" نام نشریه ادواری، نام ناشر (در صورت وجود)، شماره مجلد و شماره نشریه، صفحات از..... تا, سال انتشار.

نحوه ارجاع به کتب

نام خانوادگی، حرف اول نام مولف/ مترجم (ین)، نام کتاب، شماره ویرایش، ناشر و محل نشر، تاریخ انتشار.

نحوه ارجاع به پایان نامه ها

نام خانوادگی، حرف اول نام مولف (مولفین)، عنوان پایان نامه، دانشکده، دانشگاه، گزارش علمی، سال.

نحوه ارجاع به مجموعه مقالات در کنفرانس ها

نام خانوادگی، حرف اول نام مولف (مولفین)، "عنوان مقاله"، نام کنفرانس، شماره مجله، صفحات از تا.....، محل، سالن کنفرانس.

عنوان لاتین پایان نامه **(14 Times New Roman Bold)**

Student first and last_name **(14 Times New Roman Regular)**

name@me.iut.ac.ir **(10 Times New Roman Regular)**

Date of Submission **(12 Times New Roman Regular)**

Department of Mechanical Engineering **(12 Times New Roman Regular)**

Isfahan University of Technology, Isfahan 84156-83111, Iran **(12 Times New Roman Regular)**

Degree: M.Sc.

(12 Times New Roman Regular)

Language: Persian

Supervisor: supervisor name, supervisor_email@iut.ac.ir

Abstract (12 Times New Roman Bold)

The abstract is informative and should state the scope, principles and objectives of the research, describe the method used, summarize the results and emphasize the main conclusion. It is a plain text of 500-1000 words, single-spaced and justified. References should not be cited. All margins should be set up at 2.54 cm and the font should be (12 Times New Roman).

In recent years, many efforts have been devoted to analysis of reological and thermal behaviors of nanofluids. The present research is a numerical study of heat transfer and pressure drop of two nanofluids including water and ethylene glycol-water as base fluid with Al_2O_3 and CuO nano particles through a axisymmetric sinusoidal walled tube. In this research, numerical investigation has been done for various combinations of base fluid, nanoparticle size and concentration through straight and sinusoidal tube. Simulation has been done using Ansys CFX software in laminar flow. Besides, the thermal boundary condition of constant uniform heat flux on the tube wall was applied. The results show that the increase of Reynolds number and nano particle volume concentration have considerable effects on the heat transfer coefficient enhancement. With similar Reynolds number.....

Keywords: (12 Times New Roman Bold)

Heat transfer, Nanofluid, Sinusoidal tube, Pressure drop, Performance evaluation criteria, Constant heat flux **(12 Times New Roman Regular)**



Isfahan University of Technology (14 Times New Roman Bold)

Department of Mechanical Engineering (12 Times New Roman Regular)

عنوان لاتین پایان نامه (16 Times New Roman Bold)

A Thesis

Submitted in partial fulfillment of the requirements

for the degree of Master of Science (12 Times New Roman Regular)

By

Student Name (12 Times New Roman Bold)

Evaluated and Approved by the Thesis Committee, on January, 20, 2014 (12 Times New Roman Regular)

1- Supervisor Name, Prof. (Supervisor)

2- Advisor Name, Prof. (Advisor)

3- Examiner Name, Prof. (Examiner)

4- Examiner Name, Assoc. Prof. (Examiner)

Department Graduate Coordinator (First_name Last_name)